

Publication of Patent Application

(11)Publication number :60-204666

(43) Date of publication of application : 16.10.1985
(21) Application number : 59-61678
(22) Date of filing : 03.28.1984
(51) Int.Cl. : C04B 35/10

Title of the Invention : ALUMINUM OXIDE BASE CERAMIC MATERIAL
Inventor(s) : Kinichi MIYATA
Applicant : Aishin Seiki KK.

[Title of the Invention] ALUMINUM OXIDE BASE CERAMIC MATERIAL

[Claims]

1. An aluminum oxide base ceramic material which contains mixed powder with 1μ or less of average powder diameter consisting of:

Magnesium oxide	0.5-1 weight %
Titanium oxide	0.1-0.3 weight %
Silicon oxide	0.1-0.2 weight %
Partially-stabilized Zirconium oxide by yttrium oxide	8-15 weight %
Aluminum oxide	balance

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-204666

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月16日

C 04 B 35/10

7412-4G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑮ 発明の名称 酸化アルミニウム基セラミックス材料

⑯ 特 願 昭59-61678

⑰ 出 願 昭59(1984)3月28日

⑱ 発 明 者 宮 田 謹 一 刈谷市昭和町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

⑲ 出 願 人 アイシン精機株式会社 刈谷市朝日町2丁目1番地

明 細 書

発 明 の 名 称

酸化アルミニウム基セラミックス材料

特 許 請 求 の 範 囲

酸化マグネシウム : 0.5 ~ 1 重量%

酸化チタニウム : 0.1 ~ 0.3 重量%

酸化ケイ素 : 0.1 ~ 0.2 重量%

酸化イットリウムによる部分安定化酸化ジルコニウム : 8 ~ 15 重量%

酸化アルミニウム : 残部

を含む混合粉末からなり、該混合粉末の平均粒径が1 μ 以下である酸化アルミニウム基セラミックス材料。

発 明 の 詳 細 な 説 明

(発明の対象)

本発明は、酸化アルミニウム基セラミックス材料に関するものであり、詳しくは、高靱性を有する酸化アルミニウム焼結体を得るのに好適な粉末組成物に関する。

(本発明の利用分野)

この発明は、高靱性を有し構造部材、切削工具などに利用される。

(従来技術およびその問題点)

従来、酸化アルミニウム焼結体として、特開昭57-140372号公報に係るものがあり、このものは酸化アルミニウム : 99%と残りが不可避不純物とからなる混合粉末を焼結して得られ、この焼結体は高硬度を有し、かつ耐摩耗性、耐食性などにもすぐれているが、靱性に乏しく、破壊靱性値が2 ~ 2.5 MN \cdot m^{-3/2}程度と低いため、構造部材として使用するには不適當であるという問題がある。

(技術的課題)

そこで、本発明は酸化アルミニウム焼結体の靱性を改善して強度を向上させることをその技術的課題とするものである。

(技術的手段)

上記技術的課題を解決するために採じた技術的手段は、

酸化マグネシウム : 0.5 ~ 1 重量%

酸化チタニウム : 0.1 ~ 0.3 重量%

酸化ケイ素 : 0.1 ~ 0.2 重量%

酸化イットリウムによる部分安定化酸化ジルコニウム : 8 ~ 15 重量%

酸化アルミニウム : 残部

を含む混合粉末からなり、該混合粉末の平均径が 1μ 以下である酸化アルミニウム基セラミックス材料を用いることである。

(技術的手段の作用)

上記技術的手段は次のように作用する。

酸化マグネシウム、酸化チタニウム、酸化ケイ素は、焼結促進のために添加され、その添加量が多くてもあるいは少なくとも焼結促進が図られるので、酸化マグネシウムを 0.5 ~ 1 重量%、酸化チタニウムを 0.1 ~ 0.3 重量%、酸化ケイ素を 0.1 ~ 0.2 重量%の範囲で配合して用いる。

酸化イットリウムによる部分安定化ジルコニウムは靱性を向上させる作用があり、0 ~ 15 重量%の範囲で配合して用いることができ、8 重量%未満あるいは 15 重量%を超えて酸化イットリウ

ムによる部分安定化酸化ジルコニウムを添加すると、破壊靱性値が低下する。

酸化アルミニウム基セラミックス焼結体においては、破壊エネルギーが酸化イットリウムによる部分安定化ジルコニウムの正方晶から単斜晶への相変態の変態エネルギーとして吸収されるか、あるいは破壊時のクラックの進展が酸化イットリウム添加による部分ジルコニウムに当たり枝分かれするピン止め効果のエネルギーとして吸収されるために、破壊靱性値が向上するものと考えられる。

酸化マグネシウム、酸化チタニウム、酸化ケイ素、酸化イットリウムによる部分ジルコニウム、酸化アルミニウムからなる混合粉末の平均粒径は 1μ 以下であり、 1μ を超えると焼結性が急激に低下し、高強度な焼結体を得られない。

本発明のセラミックス材料の焼結は、1550℃以上で1~3時間行なうのが好ましい。焼結時間が1時間より短い場合には緻密な焼結体を得られず、3時間を越えると焼結体は過焼成になり強度低下する。

(本発明によつて生じた特有の効果)

本発明は、次の特有の効果を生じる。すなわち酸化ケイ素、酸化チタニウム等の非酸化物セラミックスによつても本発明の前記技術的課題を解決することができるが、これでは原料コストが高く、しかもセラミックス焼結体の製造法が複雑であるという別の問題を生じる。これに対して本発明は、酸化イットリウムによる部分安定化酸化ジルコニウムを含有させるのであるから、製法が簡単であり、容易にセラミックス焼結体を得られる。

(実施例)

以下、上記技術的手段の一具体例を示す実施例について説明する。

酸化マグネシウム : 0.9 重量%、酸化チタニウム : 0.1 重量%、酸化ケイ素 : 0.1 重量%、酸化イットリウムによる部分安定化酸化ジルコニウム : 10.9 重量%、酸化アルミニウム : 80 重量%、それぞれの平均粒径 : 1μ 以下からなるセラミックス材料の混合物に対して、成形助材としてメチルセルロース 1.5 重量%および水を加えて、24時

間ボールミル混合後、乾燥粉碎して 600 kg/cm^2 で成形した後、1600℃で2時間焼成して焼結体を得た。前記焼結体から寸法 $4 \times 3 \times 30\text{ mm}$ の試験片を作成しノッチ法により破壊靱性を測定すると $6\text{ MN} \cdot \text{m}^{-\frac{3}{2}}$ であり、従来の酸化アルミニウム : 99%と不可避不純物とからなる酸化アルミニウム焼結体の破壊靱性値 $2 \sim 2.5\text{ MN} \cdot \text{m}^{-\frac{3}{2}}$ と比べて著しく向上することがわかる。

特許出願人

アイシン精機株式会社

代表者 中 井 令 夫